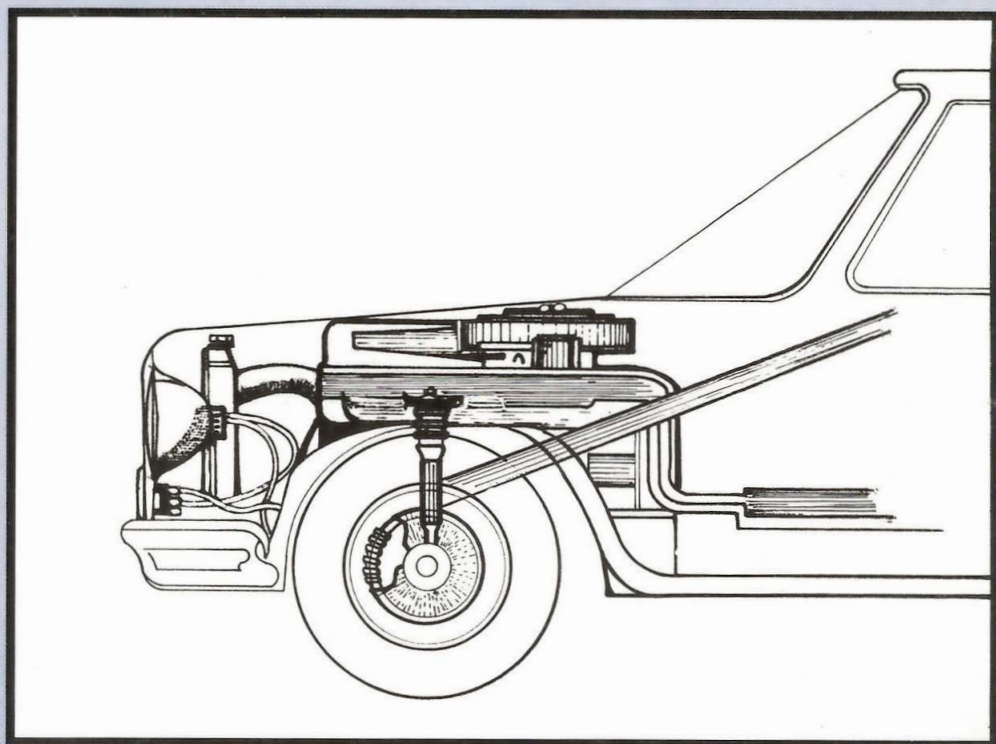


# AUTOMOTRIZ

## MECANICA DE PATIO



Servicio Nacional  
de Aprendizaje



# 6

**Reparación  
de la dirección mecánica**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**SENAT**

DIRECCION GENERAL

SUBDIRECCION TECNICO-PEDAGOGICA

División de Diseño de Programas de Formación Profesional

# **REPARACION DE LA DIRECCION MECANICA**

**Módulo Ocupacional:** MECANICA DE PATIO

**Módulo Instruccional:** SISTEMA DE DIRECCION

**Código:**

346-120201

**MECANICA**

# CONTENIDO

OBJETIVO TERMINAL	5
1. La dirección mecánica	7
A. Definición	7
B. Constitución	7
C. Funcionamiento	8
D. Clasificación	8
E. Tipos	9
F. Mantenimiento	13
2. Diagnóstico de fallas en la dirección mecánica	15
3. Reparación de la dirección mecánica	17
I. Dirección de sin fin y sector	17
A. Desmontar los elementos de la dirección	17
B. Desarmar la caja de dirección	20
C. Verificar los elementos del conjunto de la dirección	22
D. Armar la caja de dirección	23
E. Montar el conjunto de dirección	25
II. Dirección de sin fin y bolas recirculantes	27
A. Desmontar los elementos de la dirección	27

## CONTENIDO

B.	Desarmar la <b>caja</b> de dirección	27
C.	Verificar los elementos del conjunto de la dirección	28
D.	Reparar la caja de dirección	30
E.	Reparar barras de acoplamiento y mando	31
F.	Armar y comprobar el conjunto de la dirección	31
G.	Montar el conjunto de la dirección	36
 III. Dirección de sin fin y cremallera		36
A.	Desmontar los elementos de la dirección	36
B.	Desarmar la caja de dirección	37
C.	Verificar elementos de la dirección	38
D.	Reparar los elementos de la dirección	38
E.	Armar y comprobar la caja de la dirección	38
F.	Montar el conjunto de la dirección	39

## CONTENIDO

B.	Desarmar la <b>caja</b> de dirección	27
C.	Verificar los elementos del conjunto de la dirección	28
D.	Reparar la caja de dirección	30
E.	Reparar barras de acoplamiento y mando	31
F.	Armar y comprobar el conjunto de la dirección	31
G.	Montar el conjunto de la dirección	36
 III. Dirección de sin fin y cremallera		36
A.	Desmontar los elementos de la dirección	36
B.	Desarmar la caja de dirección	37
C.	Verificar elementos de la dirección	38
D.	Reparar los elementos de la dirección	38
E.	Armar y comprobar la caja de la dirección	38
F.	Montar el conjunto de la dirección	39

## **OBJETIVO TERMINAL**

Después de estudiar esta cartilla instruccional, el alumno podrá explicar el funcionamiento de la dirección mecánica, indicar las posibles causas de las fallas más comunes y enunciar los pasos que deben seguirse en su reparación.

## 1. LA DIRECCION MECANICA

**OBJETIVO INTERMEDIO 1.** Luego de estudiar este tema, el alumno podrá explicar las partes que componen la dirección mecánica, los tipos existentes y la forma de efectuar su mantenimiento.

### A. DEFINICION

El sistema de dirección es el mecanismo que permite guiar el vehículo en la dirección deseada por el conductor.

### B. CONSTITUCION

Los principales componentes de la dirección mecánica se presentan en la figura 1.

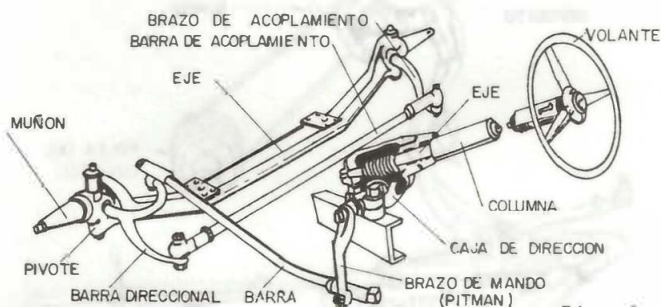


Fig. 1

En el interior de la columna se encuentra el eje que comunica el volante con la caja de dirección. La columna se sujeta a la

carrocería del vehículo mediante abrazaderas y tornillos.

## 1. LA DIRECCION MECANICA

**OBJETIVO INTERMEDIO 1.** Luego de estudiar este tema, el alumno podrá explicar las partes que componen la dirección mecánica, los tipos existentes y la forma de efectuar su mantenimiento.

### A. DEFINICION

El sistema de dirección es el mecanismo que permite guiar el vehículo en la dirección deseada por el conductor.

### B. CONSTITUCION

Los principales componentes de la dirección mecánica se presentan en la figura 1.

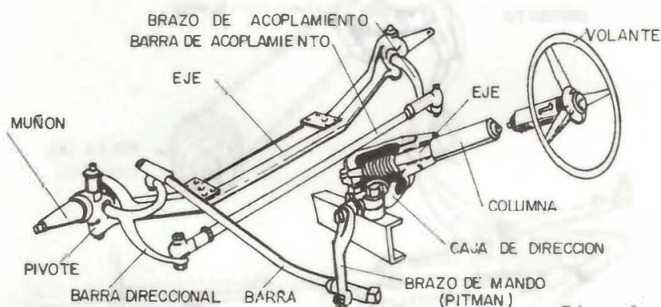


Fig. 1

En el interior de la columna se encuentra el eje que comunica el volante con la caja de dirección. La columna se sujeta a la

carrocería del vehículo mediante abrazaderas y tornillos.



## LA CAJA DE DIRECCIÓN

Está constituida por el *cuerpo* que se fija en el bastidor, y en su interior se encuentran el sector y el tornillo sin fin que trabajan sobre rodamientos.

## LAS BARRAS DIRECCIONALES

Tienen articulaciones en sus extremos para transmitir el movimiento del sector a los muñones direccionales.

## C. FUNCIONAMIENTO

Al girar el volante en cualquier dirección, el eje transmite el movimiento al tornillo sin fin y al sector de la caja. El eje del sector gira sobre su centro

y por medio del brazo de mando o pitman, conectado en el otro extremo, comunica el movimiento a los muñones a través de las barras direccionales.

## D. CLASIFICACION

En general todos los sistemas de dirección son accionados mecánicamente, pero de acuerdo con los elementos auxiliares que los caracterizan se pueden clasificar las direcciones en *mecánicas, hidráulicas y neumáticas*.

Las direcciones hidráulicas y neumáticas reducen los esfuerzos del conductor mediante un mecanismo denominado *servodirección*. El servohidráulico (fig. 2)

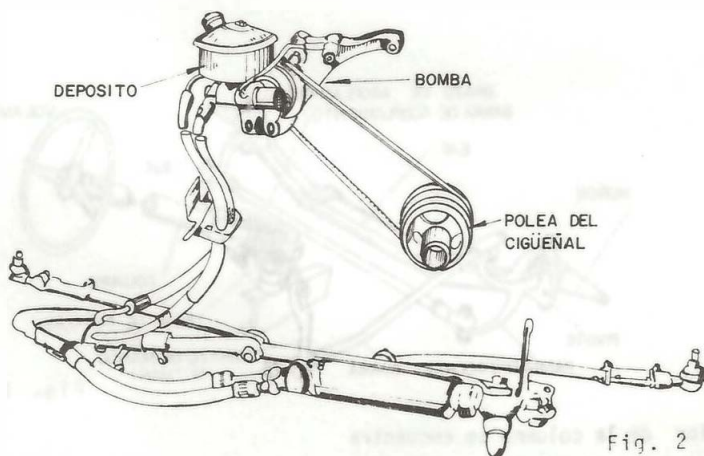


Fig. 2

es el más común y consta de una bomba, con depósito para el aceite, accionada por medio de una correa conectada a la polea del cigüeñal; ésta manda el líquido a presión a la válvula de doble acción que va montada entre las barras de dirección.

La válvula es comandada desde la caja de dirección, de modo que cuando se produce alguna falla en el circuito hidráulico, la dirección se torna totalmente mecánica (dura y peligrosa).

#### E. TIPOS

Las direcciones mecánicas difieren fundamentalmente según el tipo de caja de dirección, y pueden ser:

1. De sin fin y sector.
2. De sin fin y rodillo.
3. De sin fin y palanca.
4. De sin fin y bolas recirculantes.
5. De sin fin y cremallera.

##### 1. CAJA DE DIRECCIÓN DE SIN FIN Y SECTOR

En este tipo de caja de dirección el sector engrana con el tornillo sin fin directamente (fig. 3).

El sin fin va montado en rodamientos de rodillos cónicos que absorben el

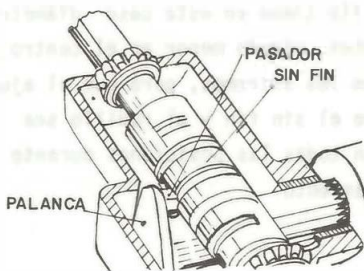


Fig. 3

empuje y la carga; mediante un tornillo de ajuste se puede regular el juego axial. También se provee el sector de un tornillo que regula el desplazamiento axial, permitiendo un ajuste entre ambos ejes.

##### 2. CAJA DE DIRECCIÓN DE SIN FIN Y RODILLO

Este tipo de caja se caracteriza por llevar en el sector un rodillo que engrana con el tornillo sin fin (fig. 4).

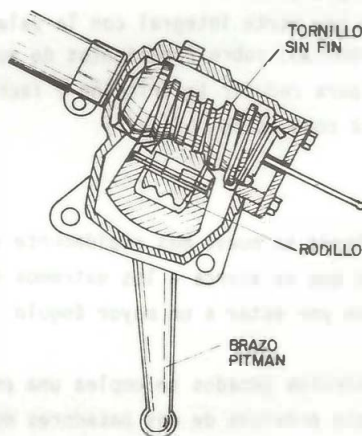


Fig. 4

El sin fin tiene en este caso diámetros diferentes, siendo menor en el centro y mayor en los extremos, para que el ajuste entre el sin fin y el rodillo sea igual en todas las posiciones durante el funcionamiento.

Al girar el sin fin, el movimiento es transmitido al sector a través del rodillo; el brazo pitman, colocado al eje del sector, es accionado transmitiendo el movimiento a las ruedas, a través de las barras y los brazos.

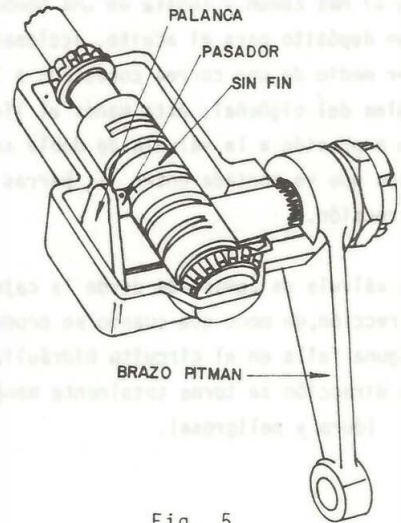


Fig. 5

### 3. CAJA DE DIRECCIÓN DE SIN FIN Y PALANCA

En este tipo, el sector tiene una palanca y en el extremo de ésta hay un pasador que engrana con el sin fin. El pasador puede ser parte integral con la palanca o ir montado sobre rodamientos de rodillos para reducir la fricción y facilitar la conducción (fig. 5).

La palanca se mueve más rápidamente a medida que se acerca a los extremos del sin fin por estar a un mayor ángulo.

En vehículos pesados se emplea una palanca doble provista de dos pasadores montados en rodamiento de rodillos (fig. 6).

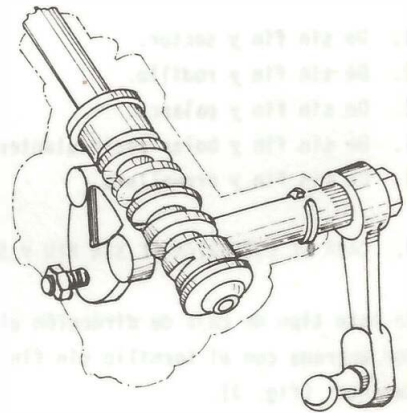


Fig. 6

#### 4. CAJA DE DIRECCIÓN DE SIN FIN Y BÓLAS RECIRCULANTES

Este tipo de caja es uno de los más empleados en la actualidad, ya que el roce se ha disminuido al mínimo. Sobre el tornillo sin fin va roscada una tuerca deslizante que se desplaza a lo largo de la caja y que hace mover al sector dentado por un engrane que une a ambos; el sector dentado es solidario al brazo de mando. Para reducir la resistencia en el volante y facilitar el movimiento de la tuerca deslizante, entre las roscas del sin fin y la tuerca deslizante va interpuesta una línea de bolas de acero.

Al accionar el sin fin las bolas ruedan por un canal helicoidal, desplazando la tuerca; cuando llegan al extremo de ésta regresan por los tubos de retorno de la tuerca estableciendo un circuito cerrado

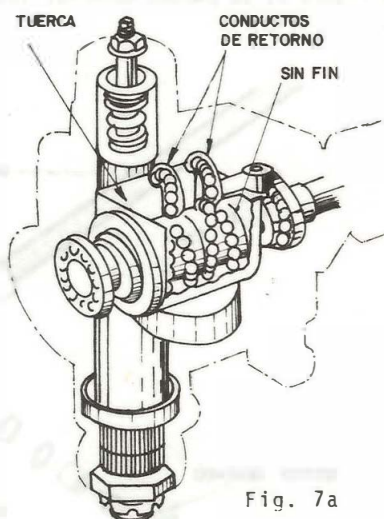


Fig. 7a

de circulación (fig. 7a). En algunas variantes de este tipo la tuerca mueve un sector de engranajes montado en el eje del brazo de mando o pitman (fig. 7b).

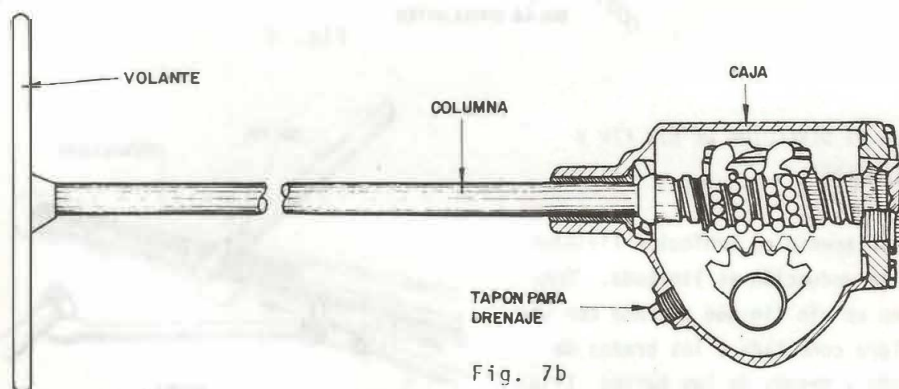


Fig. 7b

#### 4. CAJA DE DIRECCIÓN DE SIN FIN Y BÓLAS RECIRCULANTES

Este tipo de caja es uno de los más empleados en la actualidad, ya que el roce se ha disminuido al mínimo. Sobre el tornillo sin fin va roscada una tuerca deslizante que se desplaza a lo largo de la caja y que hace mover al sector dentado por un engrane que une a ambos; el sector dentado es solidario al brazo de mando. Para reducir la resistencia en el volante y facilitar el movimiento de la tuerca deslizante, entre las roscas del sin fin y la tuerca deslizante va interpuesta una línea de bolas de acero.

Al accionar el sin fin las bolas ruedan por un canal helicoidal, desplazando la tuerca; cuando llegan al extremo de ésta regresan por los tubos de retorno de la tuerca estableciendo un circuito cerrado

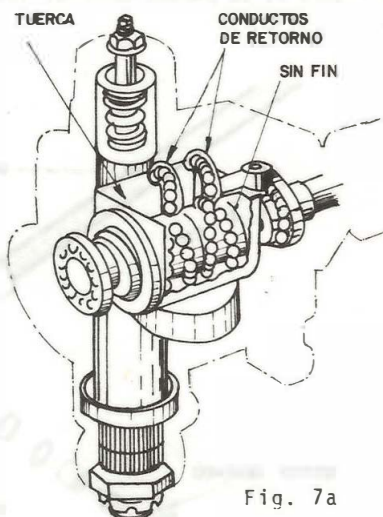


Fig. 7a

de circulación (fig. 7a). En algunas variantes de este tipo la tuerca mueve un sector de engranajes montado en el eje del brazo de mando o pitman (fig. 7b).

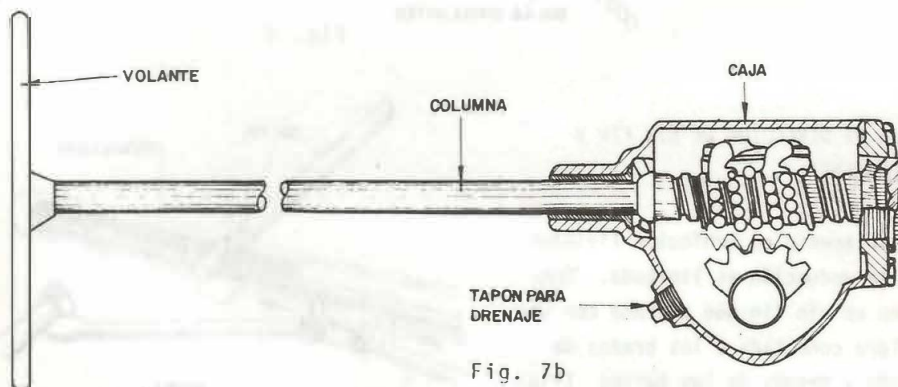


Fig. 7b



elementos que componen este tipo de dirección.



Se usa solamente en vehículos livianos, ya que la reducción es limitada. Consiste en un sin fin que engrana con una cremallera conectada a los brazos de dirección a través de las barras (fig. 9).



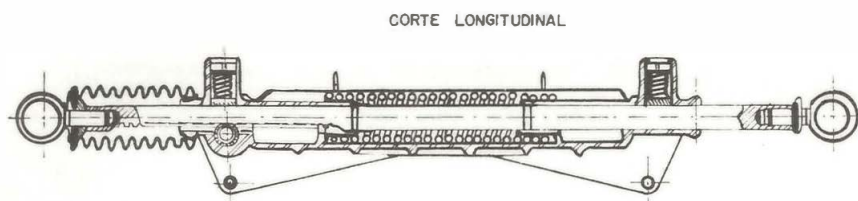


Fig. 9b

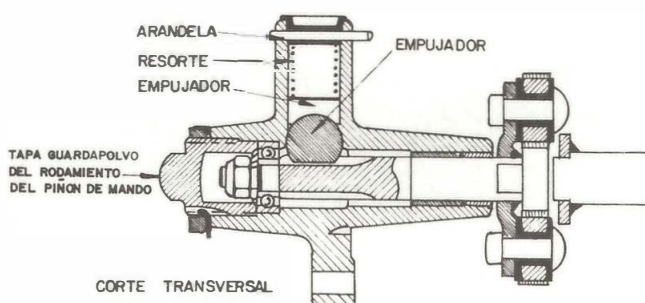


Fig. 9c

## F. MANTENIMIENTO

Del sistema de dirección depende en gran parte la seguridad de los pasajeros; por eso se deberá comprobar periódicamente el estado de sus componentes, a fin de ajustarlos o remplazarlos si es necesario.

Se deberá comprobar el apriete de los

tornillos y tuercas que la fijan, y verificar que las tuercas de las rótulas y los extremos de barra estén aseguradas por chavetas y que no presenten juegos (huelgos) en sus alojamientos.

Además, se procederá a lubricar sus componentes según especificaciones del fabricante.

## 2. DIAGNOSTICO DE FALLAS EN LA DIRECCION MECANICA

---

OBJETIVO INTERMEDIO 2. Después de estudiar este tema, el alumno podrá indicar las probables causas de las fallas más comunes encontradas en las direcciones mecánicas.

---

SINTOMA	CAUSAS
Dirección dura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja presión de aire en las ruedas</li> <li>- Falta lubricante en la caja de dirección o en las articulaciones.</li> <li>- Ruedas desalineadas.</li> <li>- Resortes cedidos.</li> <li>- Rodamientos de las ruedas defectuosos.</li> <li>- Rótulas demasiado apretadas.</li> <li>- Caja de dirección demasiado ajustada.</li> <li>- Unión del brazo de mando a la bie-la demasiado ajustado.</li> <li>- Interferencia entre árbol de dirección y la columna.</li> </ul>



SINTOMA	CAUSAS
Vibraciones en la dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodamientos de las ruedas sueltos o rotos.</li> <li>- Rótulas desgastadas.</li> <li>- Anqulo de avance inadecuado.</li> <li>- Ruedas desbalanceadas.</li> <li>- Caja de dirección desgastada.</li> <li>- Caja de dirección suelta.</li> <li>- Desajuste de las articulaciones.</li> <li>- Ruedas flojas en los sitios de sujeción.</li> <li>- Ruedas alabeadas u ovaladas.</li> </ul>
Demasiado juego (huelgo) en la dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección mal ajustada.</li> <li>- Caja y articulaciones flojas.</li> <li>- Desajustada la unión del brazo de mando a la biela.</li> <li>- Rótulas flojas.</li> <li>- Rodamientos del brazo de mando desgastados.</li> <li>- Parte de las uniones del mecanismo desgastadas.</li> </ul>

### 3. REPARACION DE LA DIRECCION MECANICA

---

OBJETIVO INTERMEDIO 3. Luego de estudiar este tema, el alumno podrá explicar el procedimiento que se ha de seguir en la reparación de la dirección mecánica.

---

Puesto que la constitución de la dirección mecánica no es igual en todos los vehículos, el proceso de reparación presenta en cada caso algunas variaciones. En este capítulo se estudiarán los tres tipos más comunes: de sin fin y sector, de sin fin y bolas recirculantes y de sin fin y cremallera.

#### I. DIRECCION DE SIN FIN Y SECTOR

##### A. DESMONTAR LOS ELEMENTOS DE LA DIRECCION

Esta operación se realiza cuando la dirección presenta fallas y vibraciones o desgaste prematuro y anormal de los neumáticos. Para corregir estas fallas es necesario desmontar los elementos que com-

ponen la dirección para poder inspeccionarlos, ajustarlos y repararlos.

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Ubique el vehículo en una superficie plana.

PASO 2: Desmonte el volante de la dirección.

a. Desconecte el cable a masa de la batería (que va de la batería a un tornillo del motor).

b. Retire el botón de la bocina o pito (fig. 1a).

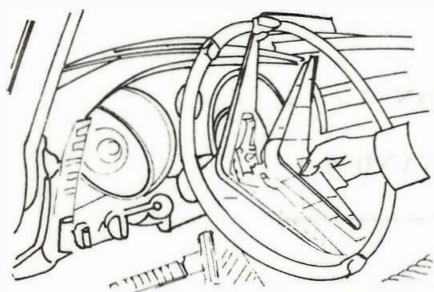


Fig. 1a

- c. Saque los tornillos que sujetan la placa del botón de la bocina y retire dicha placa.
- d. Saque la tuerca del eje de la dirección.
- e. Coloque el extractor y desmonte el volante de la dirección (fig. 1b).

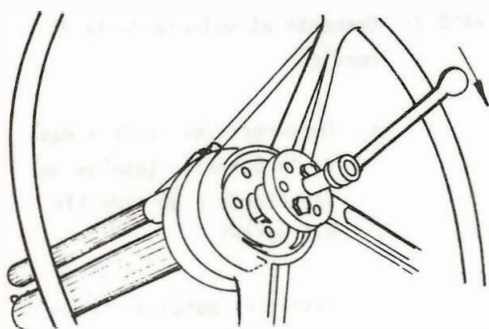


Fig. 1b

#### OBSERVACION

Puede ser necesario golpear la cabeza del extractor con un martillo de lola con el fin de que el volante o timón se despegue.

- f. Retire el resorte del eje de dirección, si lo hubiera.

#### PASO 3: Desmonte la columna de dirección.

- a. Saque los tornillos de fijación de la palanca selectora de cambios (no en todos los casos).
- b. Remueva el seguro del timón, si lo hubiera.
- c. Desconecte el cable de la bocina (pito).
- d. Desconecte el sistema de seguridad (colapsible o de cruceta) si lo hubiera.
- e. Retire los tornillos de la abrazadera de la caja de cambios (no en todos los casos) (fig. 2).
- f. Saque la tuerca, coloque el

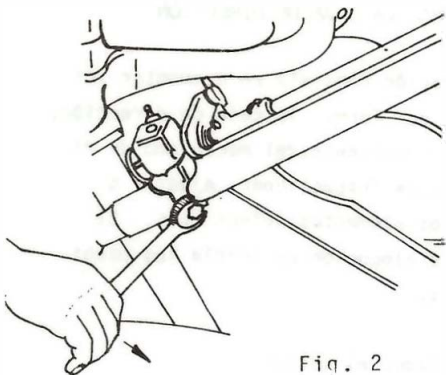


Fig. 2

extractor y desconecte la barra intermedia de la dirección del brazo de mando (pitman).

- g. Saque la tuerca del brazo de mando (pitman), instale el extractor y desmóntelo (fig. 3).

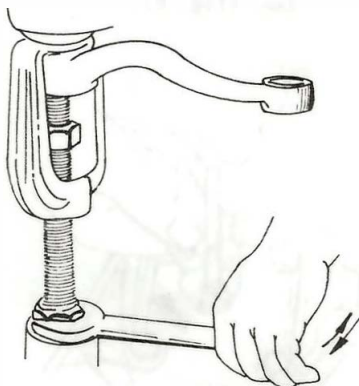


Fig. 3

## OBSERVACIONES

- Si no tiene marca el brazo pitman con relación al sector, haga una señal visible para volver a colocarlo en la misma posición.
- Puede ser necesario golpear la cabeza del tornillo extractor, a medida que se extrae el brazo pitman.

- h. Saque la abrazadera de la columna de dirección al tablero.
- i. Retire los tornillos que sujetan la caja de dirección al bastidor.
- j. Desmonte la columna de dirección, retirándola del bastidor y sacándola por debajo del vehículo.

## PASO 4: Desmonte las barras y articulaciones de la dirección.

- a. Saque las tuercas, coloque el extractor y desconecte las barras regulables de los brazos de las barras (terminales).
- b. Desconecte la barra intermedia de las barras regulables (fig. 4).

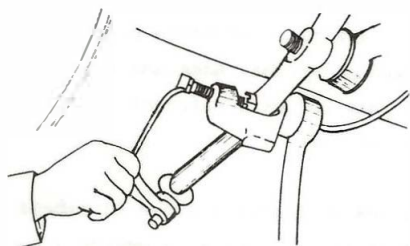


Fig. 4

- c. Saque los tornillos de anclaje y retire el brazo intermedio del bastidor.
- d. Coloque las barras regulables en una prensa de banco, con mordazas de material blando.
- e. Afloje las abrazaderas de los extremos de punta de barra (terminales).
- f. Saque los extremos de punta de barra (terminales).
- g. Desmonte los bujes del brazo intermedio (fig. 5).

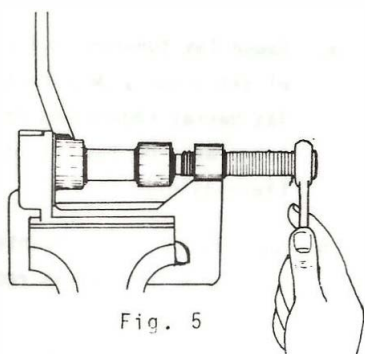


Fig. 5

## B. DESARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Esta operación consiste en desmontar los elementos que forman la caja de dirección, principal componente del mecanismo de dirección, para inspeccionar, ajustar o cambiar los elementos defectuosos. El proceso de ejecución contempla los pasos siguientes:

PASO 1: Saque el sector.

- a. Coloque la caja de dirección en una prensa de banco.

### OBSERVACION:

*Coloque mordazas de material blando y aplique un apriete no muy forzado a fin de no deformarla.*

- b. Saque la tuerca-seguro del tornillo de ajuste del sector (fig. 6).

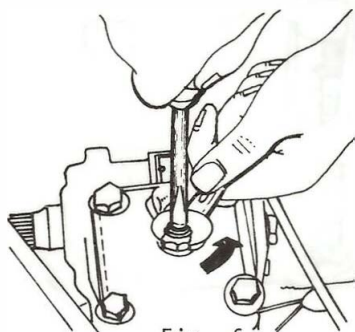


Fig. 6

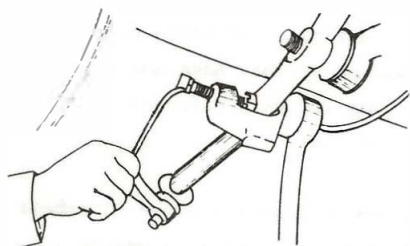


Fig. 4

- c. Saque los tornillos de anclaje y retire el brazo intermedio del bastidor.
- d. Coloque las barras regulables en una prensa de banco, con mordazas de material blando.
- e. Afloje las abrazaderas de los extremos de punta de barra (terminales).
- f. Saque los extremos de punta de barra (terminales).
- g. Desmonte los bujes del brazo intermedio (fig. 5).

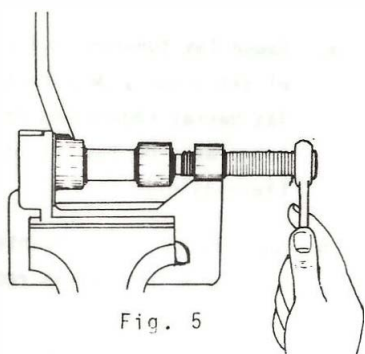


Fig. 5

## B. DESARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Esta operación consiste en desmontar los elementos que forman la caja de dirección, principal componente del mecanismo de dirección, para inspeccionar, ajustar o cambiar los elementos defectuosos. El proceso de ejecución contempla los pasos siguientes:

PASO 1: Saque el sector.

- a. Coloque la caja de dirección en una prensa de banco.

### OBSERVACION:

*Coloque mordazas de material blando y aplique un apriete no muy forzado a fin de no deformarla.*

- b. Saque la tuerca-seguro del tornillo de ajuste del sector (fig. 6).

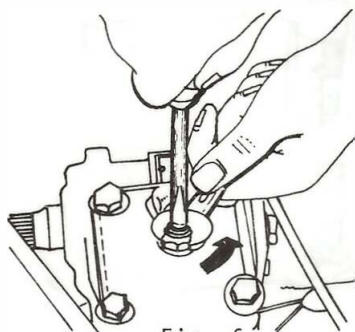


Fig. 6

- c. Retire los tornillos de la tapa del sector.

OBSERVACION:

*Coloque una bandeja para recibir el aceite de la caja de dirección.*

- d. Desengrase el tornillo de ajuste del sector y retire la tapa.
- e. Centre y retire el sector (fig. 7).

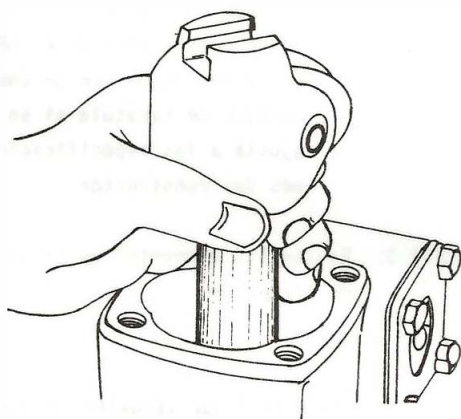


Fig. 7

PASO 2: Desmonte el sin fin.

- a. Saque los tornillos de la tapa inferior de la caja de dirección y retírela.

OBSERVACION:

*Evite dañar las lánas o arandelas de ajuste al sacar la tapa.*

- b. Retire el tornillo sin fin de la caja de dirección (fig. 8).

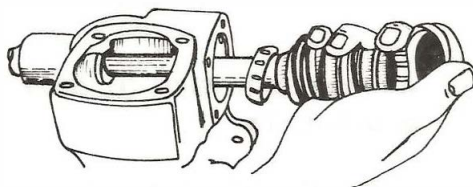


Fig. 8

PASO 3: Saque el retén y los bujes del sector.

PASO 4: Retire las cubetas (pistas) y los rodamientos de la caja del sin fin (fig. 9).

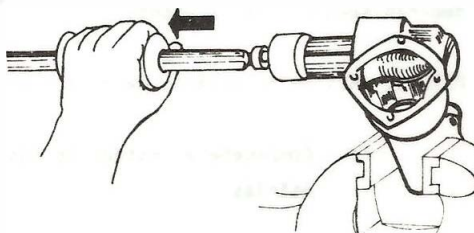


Fig. 9



- c. Retire los tornillos de la tapa del sector.

OBSERVACION:

*Coloque una bandeja para recibir el aceite de la caja de dirección.*

- d. Desengrase el tornillo de ajuste del sector y retire la tapa.
- e. Centre y retire el sector (fig. 7).

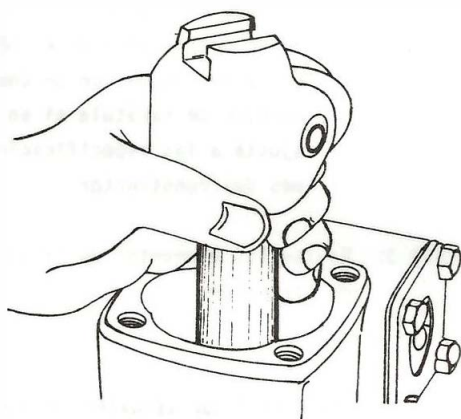


Fig. 7

PASO 2: Desmonte el sin fin.

- a. Saque los tornillos de la tapa inferior de la caja de dirección y retírela.

OBSERVACION:

*Evite dañar las lánas o arandelas de ajuste al sacar la tapa.*

- b. Retire el tornillo sin fin de la caja de dirección (fig. 8).

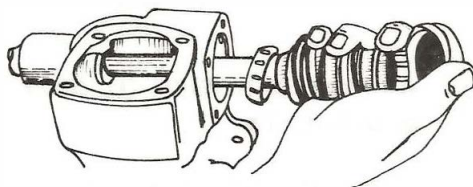


Fig. 8

PASO 3: Saque el retén y los bujes del sector.

PASO 4: Retire las cubetas (pistas) y los rodamientos de la caja del sin fin (fig. 9).

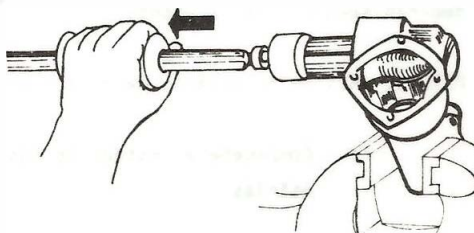


Fig. 9



PASO 5: Saque el rodamiento superior del eje de la dirección con un extractor adecuado.

PASO 6: Lave las piezas metálicas con un disolvente y séquelas con aire comprimido.

PASO 7: Limpie el retén (sello) y el rodamiento del eje de dirección.

#### C. VERIFICAR LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LA DIRECCION

La verificación (visual, táctil o con instrumentos) de los componentes del sistema de dirección, se realiza con el fin de detectar el desgaste de las piezas o los defectos provocados por el uso, para ejecutar su posterior remplazo y reglaje.

Esta operación se debe efectuar cada vez que el conjunto de dirección presente fallas o se desarme.

Para verificar la dirección mecánica deberán seguirse estos pasos:

PASO 1: Revise el volante de dirección.

- a. Compruebe el estado de las estrías.
- b. Verifique que el volante no

esté torcido, quebrado o descentrado.

PASO 2: Verifique la columna de dirección.

- a. Revise el resorte y el rodamiento superior de la columna de dirección.
- b. Si hay sistemas de seguridad (colapsible o de cruceta), asegúrese de que no estén rotos.
- c. Coloque el eje de dirección sobre calzos en V en el mármol y verifique con un comparador de carátula si se ajusta a las especificaciones del constructor.

PASO 3: Revise los elementos de la caja de dirección.

- a. Verifique visualmente que el sin fin no presente picaduras o desgaste.
- b. Revise el estado de desgaste de los rodamientos y de las pistas (cunas) del eje sin fin.

c. Compruebe que el sector no presente deformaciones, desgastes ni picaduras, y que las estrías no estén gastadas ni las roscas se hallen en mal estado.

d. Revise el desgaste de los bujes y del retén (sello) de aceite del sector.

e. Verifique que la caja de dirección no presente grietas, deformaciones o desgastes en los alojamientos de las pistas (cunas).

f. Inspeccione las lanas de ajuste y cerciórese de que no presenten deformaciones o roturas.

PASO 4: Revise que el brazo de mando (pitman) no presente deformaciones o desgaste de sus estrías o de la rótula.

PASO 5: Verifique las barras de dirección y asegúrese de que no estén torcidas, ni deformadas o quebradas sus roscas y abrazaderas.

PASO 6: Inspeccione el brazo intermedio. Cerciórese de que no

presente deformaciones ni desgaste en sus bujes.

PASO 7: Revise el desgaste de los extremos de las barras (rótulas de terminales) haciéndolas girar con las manos (fig. 10).

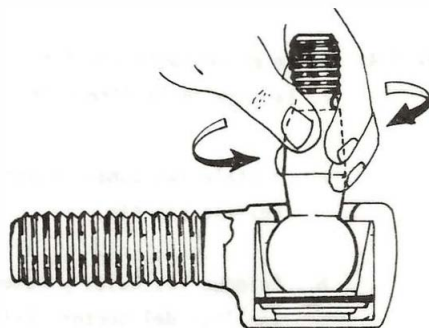


Fig. 10

#### D. ARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Para obtener la máxima duración y eficiencia de las partes que componen la caja de la dirección, se deben montar siguiendo las normas técnicas dadas por el constructor. Esta operación se realiza después de que las piezas hayan sido reparadas o cambiadas.

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Coloque la caja de dirección en una prensa de banco.

c. Compruebe que el sector no presente deformaciones, desgastes ni picaduras, y que las estrías no estén gastadas ni las roscas se hallen en mal estado.

d. Revise el desgaste de los bujes y del retén (sello) de aceite del sector.

e. Verifique que la caja de dirección no presente grietas, deformaciones o desgastes en los alojamientos de las pistas (cunas).

f. Inspeccione las lanas de ajuste y cerciórese de que no presenten deformaciones o roturas.

PASO 4: Revise que el brazo de mando (pitman) no presente deformaciones o desgaste de sus estrías o de la rótula.

PASO 5: Verifique las barras de dirección y asegúrese de que no estén torcidas, ni deformadas o quebradas sus roscas y abrazaderas.

PASO 6: Inspeccione el brazo intermedio. Cerciórese de que no

presente deformaciones ni desgaste en sus bujes.

PASO 7: Revise el desgaste de los extremos de las barras (rótulas de terminales) haciéndolas girar con las manos (fig. 10).

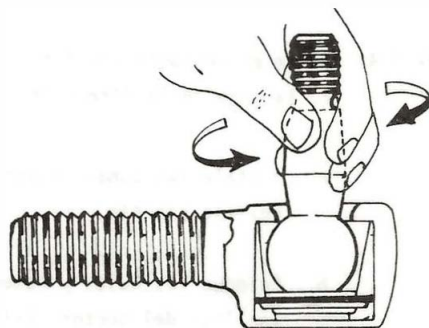


Fig. 10

#### D. ARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Para obtener la máxima duración y eficiencia de las partes que componen la caja de la dirección, se deben montar siguiendo las normas técnicas dadas por el constructor. Esta operación se realiza después de que las piezas hayan sido reparadas o cambiadas.

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Coloque la caja de dirección en una prensa de banco.

PASO 2: Instale el rodamiento superior del sin fin, usando un botador de material blando y un martillo de bola.

PASO 3: Lubrique los elementos de la caja de dirección con el lubricante indicado por el fabricante.

PASO 4: Monte el conjunto sin fin-sector en la caja de la dirección.

- a. Instale las cunas (pistas) del eje sin fin.
- b. Coloque los bujes y retenes (sellos) del sector (fig. 11).

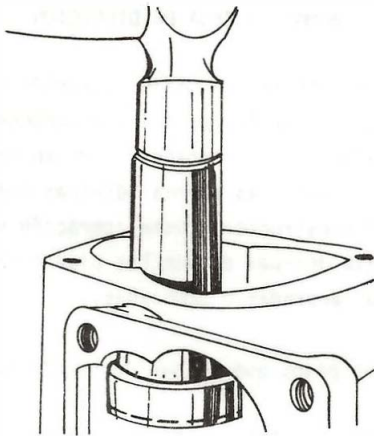


Fig. 11

c. Lubrique y coloque los rodamientos del eje sin fin.

d. Introduzca el eje sin fin en la caja de la dirección.

e. Regule la pre-carga de los rodamientos del sin fin, de acuerdo con las especificaciones del constructor (catálogos).

f. Coloque el tornillo de ajuste en el sector (desatornillando).

g. Atornille totalmente la tapa del sector, en el tornillo de ajuste.

h. Coloque adhesivo a la empaquetadura de la tapa y el sector.

i. Monte la empaquetadura.

j. Monte el conjunto sector y tapa.

#### OBSERVACIONES:

- Apriete los tornillos de la tapa al torque recomendado.
- Si no entra el sector, gire lentamente el eje sin fin.

PASO 2: Instale el rodamiento superior del sin fin, usando un botador de material blando y un martillo de bola.

PASO 3: Lubrique los elementos de la caja de dirección con el lubricante indicado por el fabricante.

PASO 4: Monte el conjunto sin fin-sector en la caja de la dirección.

- a. Instale las cunas (pistas) del eje sin fin.
- b. Coloque los bujes y retenes (sellos) del sector (fig. 11).

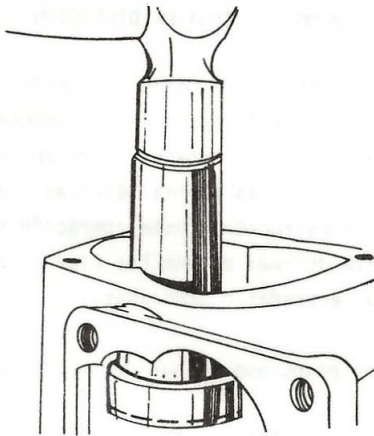


Fig. 11

c. Lubrique y coloque los rodamientos del eje sin fin.

d. Introduzca el eje sin fin en la caja de la dirección.

e. Regule la pre-carga de los rodamientos del sin fin, de acuerdo con las especificaciones del constructor (catálogos).

f. Coloque el tornillo de ajuste en el sector (desatornillando).

g. Atornille totalmente la tapa del sector, en el tornillo de ajuste.

h. Coloque adhesivo a la empaquetadura de la tapa y el sector.

i. Monte la empaquetadura.

j. Monte el conjunto sector y tapa.

#### OBSERVACIONES:

- Apriete los tornillos de la tapa al torque recomendado.
- Si no entra el sector, gire lentamente el eje sin fin.

PASO 5: Ajuste a la tolerancia indicada por el constructor entre el sector y el tornillo sin fin, mediante el tornillo de ajuste (fig. 12).

PASO 6: Retire la caja de dirección de la prensa de banco y déjela en el banco de trabajo.

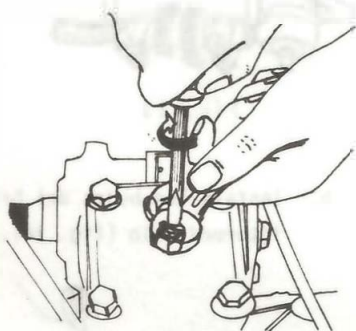


Fig. 12

#### E. MONTAR EL CONJUNTO DE DIRECCION

El montaje del conjunto de dirección mecánica, es realizado cada vez que se ha desmontado o desarmado, con la finalidad de inspeccionarlo. Consiste en instalar los elementos acatando las normas técnicas de armado y reglaje del conjunto.

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Ubique el vehículo en una superficie plana.

PASO 2: Coloque la caja de dirección.

- a. Apriete los tornillos de sujeción de la caja de dirección.
- b. Deslice la columna de dirección en su alojamiento en el vehículo.
- c. Coloque la abrazadera de fijación de la columna de dirección y apriete los tornillos.
- d. Reapriete los tornillos de fijación de la caja de dirección a la torsión especificada.

PASO 3: Monte la palanca y la caja selectora de cambios (no en todos los casos).

- a. Coloque los tornillos de fijación de la palanca de cambios (no en todos los casos).
- b. Instale la abrazadera de la caja selectora de cambios (no en todos los casos), regule el recorrido de la palanca y apriete sus tornillos de fijación.

PASO 4: Conecte el cable de la bocina (pito).

PASO 5: Monte el brazo de mando (pitman).

- a. Instálelo guiándose por las marcas de referencia.
- b. Coloque la arandela de presión y la tuerca del brazo pitman y apriete a la torsión especificada.

PASO 6: Instale el volante de la dirección.

- a. Coloque el resorte del volante de la dirección.

#### OBSERVACION

*Mantenga las ruedas en posición recta hacia el frente.*

- b. Ubique el eje de dirección en la mitad de su rotación total e instale el volante guiándose por las marcas de referencia.
- c. Coloque la placa de la bocina (pito) e instale los tornillos de regulación.

- d. Instale el botón de la bocina (pito).

PASO 7: Monte las articulaciones y las barras de dirección.

- a. Coloque los extremos de barras de dirección y déjelas centradas (fig. 13).

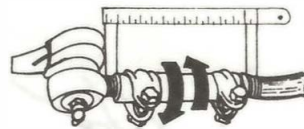


Fig. 13

- b. Instale los bujes del brazo intermedio (fig. 14).

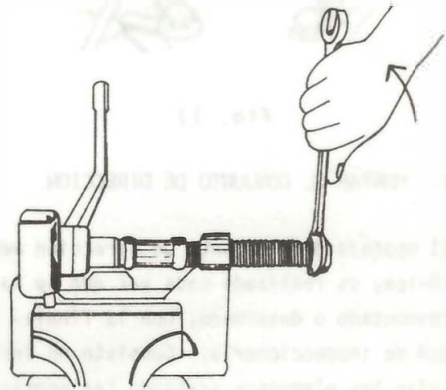


Fig. 14

- c. Monte el brazo intermedio.



PASO 4: Conecte el cable de la bocina (pito).

PASO 5: Monte el brazo de mando (pitman).

- a. Instálelo guiándose por las marcas de referencia.
- b. Coloque la arandela de presión y la tuerca del brazo pitman y apriete a la torsión especificada.

PASO 6: Instale el volante de la dirección.

- a. Coloque el resorte del volante de la dirección.

#### OBSERVACION

*Mantenga las ruedas en posición recta hacia el frente.*

- b. Ubique el eje de dirección en la mitad de su rotación total e instale el volante guiándose por las marcas de referencia.
- c. Coloque la placa de la bocina (pito) e instale los tornillos de regulación.

- d. Instale el botón de la bocina (pito).

PASO 7: Monte las articulaciones y las barras de dirección.

- a. Coloque los extremos de barras de dirección y déjelas centradas (fig. 13).

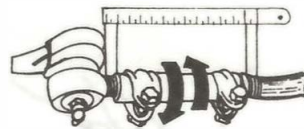


Fig. 13

- b. Instale los bujes del brazo intermedio (fig. 14).

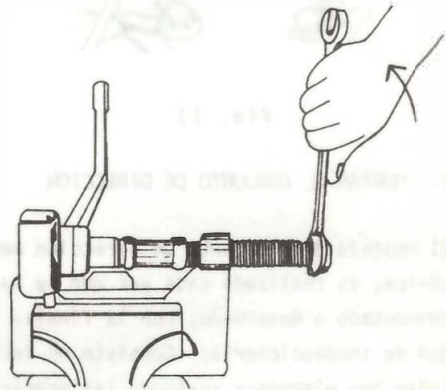


Fig. 14

- c. Monte el brazo intermedio.



- d. Conecte los extremos de la barra de dirección y apriete las tuercas a la torsión especificada, asegurándolas con una chaveta.

PASO 8: Conecte el cable de masa de la batería.

PASO 9: Lubrique el sistema de dirección.

## II. DIRECCION DE SIN FIN Y BOLAS RECIRCULANTES

### A. DESMONTAR LOS ELEMENTOS DE LA DIRECCION

Los pasos operacionales para desmontar la dirección de sin fin y bolas recirculantes son los mismos que se han descrito para desmontar la dirección de sin fin y sector.

### B. DESARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Sujete el conjunto en el soporte especial y la prensa.

PASO 2: Afloje unas vueltas la contratuercas del ajustador de juego del sector dentado.

PASO 3: Afloje unas vueltas la tuerca de ajuste del sin fin.

PASO 4: Ponga un recipiente debajo de la caja de la dirección.

PASO 5: Afloje y saque los tornillos de sujeción de la tapa lateral de la caja y vacíe todo el lubricante.

PASO 6: Saque de la caja la tapa lateral con el sector dentado y su eje (fig. 15).

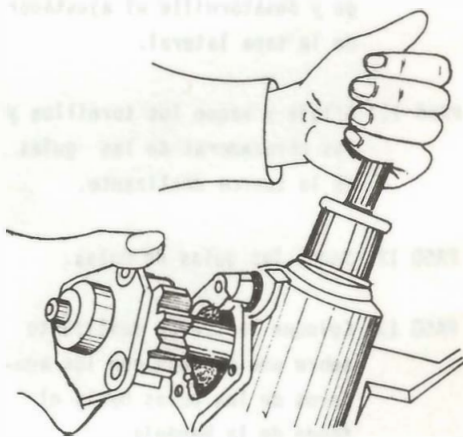


Fig. 15

PASO 7: Saque el rodamiento inferior del sin fin.

- d. Conecte los extremos de la barra de dirección y apriete las tuercas a la torsión especificada, asegurándolas con una chaveta.

PASO 8: Conecte el cable de masa de la batería.

PASO 9: Lubrique el sistema de dirección.

## II. DIRECCION DE SIN FIN Y BOLAS RECIRCULANTES

### A. DESMONTAR LOS ELEMENTOS DE LA DIRECCION

Los pasos operacionales para desmontar la dirección de sin fin y bolas recirculantes son los mismos que se han descrito para desmontar la dirección de sin fin y sector.

### B. DESARMAR LA CAJA DE DIRECCION

Los pasos que se han de seguir son:

PASO 1: Sujete el conjunto en el soporte especial y la prensa.

PASO 2: Afloje unas vueltas la contratuercas del ajustador de juego del sector dentado.

PASO 3: Afloje unas vueltas la tuerca de ajuste del sin fin.

PASO 4: Ponga un recipiente debajo de la caja de la dirección.

PASO 5: Afloje y saque los tornillos de sujeción de la tapa lateral de la caja y vacíe todo el lubricante.

PASO 6: Saque de la caja la tapa lateral con el sector dentado y su eje (fig. 15).

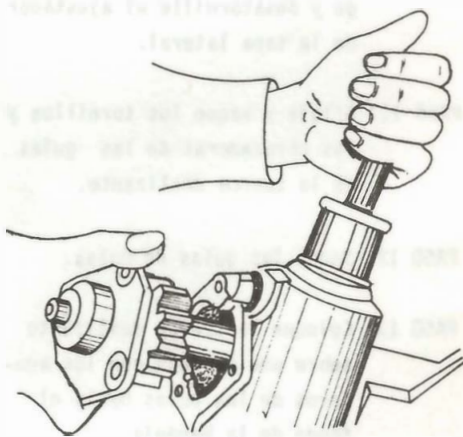


Fig. 15

PASO 7: Saque el rodamiento inferior del sin fin.

PASO 8: Saque el sin fin con la tuerca deslizante de la caja (fig. 16).

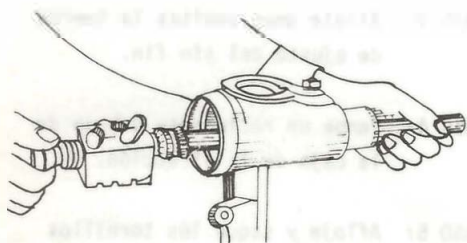


Fig. 16

PASO 9: Coloque el sin fin con la tuerca deslizante en una bandeja y en posición plana.

PASO 10: Saque la tuerca de ajuste de juego y desatornille el ajustador de la tapa lateral.

PASO 11: Afloje y saque los tornillos y las abrazaderas de las guías de la tuerca deslizante.

PASO 12: Saque las guías de bolas.

PASO 13: Coloque la tuerca deslizante sobre una bandeja con los agujeros de las bolas hacia el fondo de la bandeja.

PASO 14: Gire el sin fin hacia un lado y otro hasta que todas las bolas hayan caído en la bandeja.

PASO 15: Saque la tuerca deslizante por un extremo del sin fin.

PASO 16: Limpie las partes con un disolvente adecuado.

### C. VERIFICAR LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LA DIRECCION

Los pasos que se han de seguir en la verificación del conjunto de la dirección de sin fin y bolas recirculantes son:

PASO 1: Efectúe el control visual de los elementos (fig. 17).

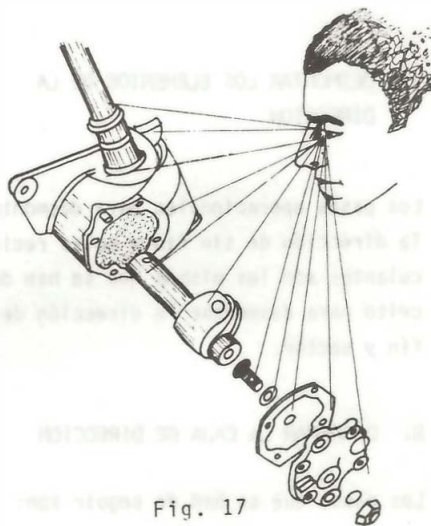


Fig. 17

a. Verifique con la lupa las bolas circulantes, pistas y

PASO 8: Saque el sin fin con la tuerca deslizante de la caja (fig. 16).

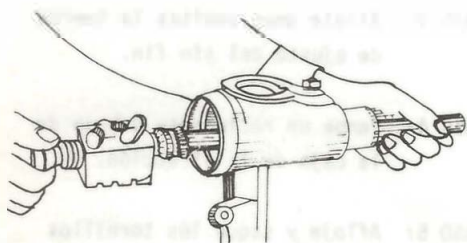


Fig. 16

PASO 9: Coloque el sin fin con la tuerca deslizante en una bandeja y en posición plana.

PASO 10: Saque la tuerca de ajuste de juego y desatornille el ajustador de la tapa lateral.

PASO 11: Afloje y saque los tornillos y las abrazaderas de las guías de la tuerca deslizante.

PASO 12: Saque las guías de bolas.

PASO 13: Coloque la tuerca deslizante sobre una bandeja con los agujeros de las bolas hacia el fondo de la bandeja.

PASO 14: Gire el sin fin hacia un lado y otro hasta que todas las bolas hayan caído en la bandeja.

PASO 15: Saque la tuerca deslizante por un extremo del sin fin.

PASO 16: Limpie las partes con un disolvente adecuado.

### C. VERIFICAR LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LA DIRECCION

Los pasos que se han de seguir en la verificación del conjunto de la dirección de sin fin y bolas recirculantes son:

PASO 1: Efectúe el control visual de los elementos (fig. 17).

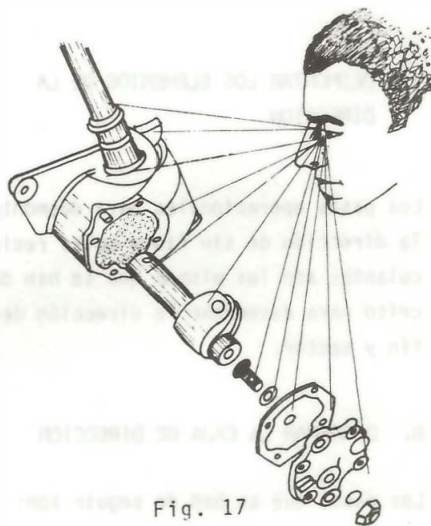


Fig. 17

a. Verifique con la lupa las bolas circulantes, pistas y

rodillos de los rodamientos y las ranuras de la tuerca deslizante para determinar si las superficies están picadas, melladas, rayadas o desgastadas.

- b. Verifique el eje del sector dentado y determine si está rayado, torcido o picado.
- c. Verifique las guías y determine si tienen desgastes o rebabas en sus extremos.
- d. Verifique el buje de la caja y determine si está rayado o desgastado.
- e. Verifique el husillo y la tuerca deslizante del sin fin para ver si tienen rebabas o desgastes parciales.
- f. Observe si la barra de acoplamiento y la barra de mando están rajadas o dobladas.
- g. Observe si hay desgastes en el eje y el sector dentado.

PASO 2: Verifique al tacto los elementos.

- a. Verifique el juego entre el eje del sector dentado y el buje de la caja de la dirección (fig. 18).

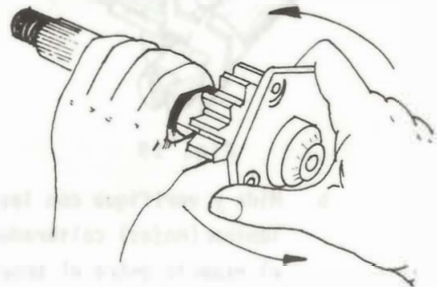


Fig. 18

- b. Verifique el juego del extremo del sector dentado y el buje de la tapa lateral.
- c. Verifique el juego de las rótulas de la barra de acoplamiento y de la barra de mando.

PASO 3: Verifique y mida con instrumentos.

- a. Verifique el diámetro del eje del sector dentado con



rodillos de los rodamientos y las ranuras de la tuerca deslizante para determinar si las superficies están picadas, melladas, rayadas o desgastadas.

- b. Verifique el eje del sector dentado y determine si está rayado, torcido o picado.
- c. Verifique las guías y determine si tienen desgastes o rebabas en sus extremos.
- d. Verifique el buje de la caja y determine si está rayado o desgastado.
- e. Verifique el husillo y la tuerca deslizante del sin fin para ver si tienen rebabas o desgastes parciales.
- f. Observe si la barra de acoplamiento y la barra de mando están rajadas o dobladas.
- g. Observe si hay desgastes en el eje y el sector dentado.

PASO 2: Verifique al tacto los elementos.

- a. Verifique el juego entre el eje del sector dentado y el buje de la caja de la dirección (fig. 18).

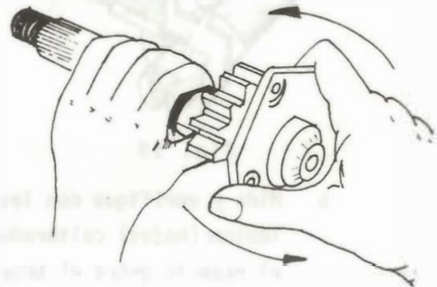


Fig. 18

- b. Verifique el juego del extremo del sector dentado y el buje de la tapa lateral.
- c. Verifique el juego de las rótulas de la barra de acoplamiento y de la barra de mando.

PASO 3: Verifique y mida con instrumentos.

- a. Verifique el diámetro del eje del sector dentado con

el calibrador pie de rey o el micrómetro de exteriores para determinar la ovalización y la conicidad (fig. 19).

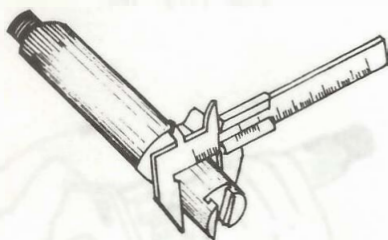


Fig. 19

- b. Mida y verifique con las láminas (hojas) calibradoras el espacio entre el tope del ajustador de juego y el extremo del eje sector dentado (fig. 20).

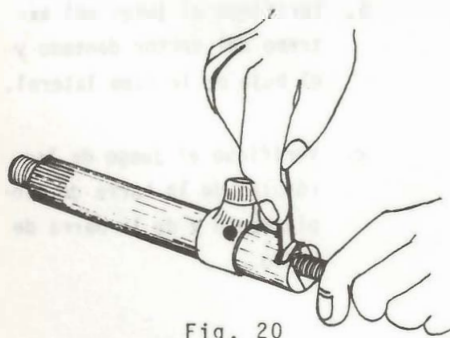


Fig. 20

#### OBSERVACION

*Las tolerancias son dadas por el constructor en los catálogos.*

#### D. REPARAR LA CAJA DE DIRECCION

PASO 1: Coloque la caja de la dirección en la prensa hidráulica.

PASO 2: Extraiga el retenedor y el empaque del eje del sector dentado (fig. 21).

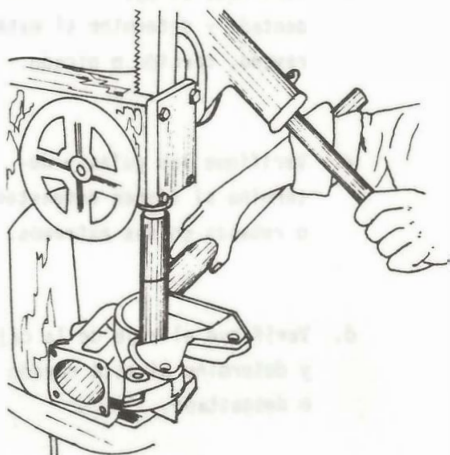


Fig. 21

PASO 3: Extraiga el buje del eje del sector dentado.

PASO 4: Inserte un buje nuevo.

PASO 5: Escarie (rime) el buje hasta ajustarlo correctamente con el eje del sector.

PASO 6: Sumerja en lubricante el empaque nuevo del eje del sector dentado hasta empaparlo al máximo.

PASO 7: Coloque a presión el empaque y el retenedor en la caja de la dirección.

#### E. REPARAR BARRAS DE ACOPLAMIENTO Y MANDO

PASO 1: Enderece en la prensa las barras de acoplamiento y de mando si fuere necesario.

PASO 2: Verifique en el mármol la horizontalidad de las barras.

PASO 3: Repare las roscas si están deterioradas.

#### OBSERVACION

Las barras no deben ser golpeadas ni calentadas.

#### F. ARMAR Y COMPROBAR EL CONJUNTO DE LA DIRECCION

Los pasos que deberán seguirse en esta operación son:

PASO 1: Armar y comprobar la tuerca deslizante y el tornillo sin fin.

- a Coloque el eje del sin fin de manera plana sobre el banco de trabajo.

- b. Introduzca la tuerca deslizante en el sin fin con los agujeros de las guías hacia arriba y la parte menos profunda de la cremallera con la parte izquierda de la posición del volante.

- c. Coloque las bolas circulares (fig. 22) en el agujero de una de las guías.

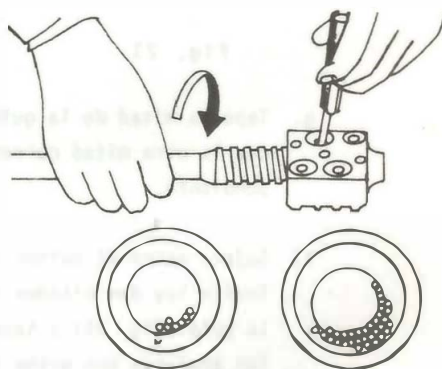


Fig. 22

#### OBSERVACION

Presiónelas con una varilla o un botador de bronce y gire el sin fin para que vayan quedando en forma consecutiva.

- d. Compruebe que no quede ningún espacio entre las bolas.
- e. Coloque una mitad de la guía con la ranura hacia arriba en el plano del banco de trabajo.



- f. Coloque las bolas restantes del circuito y compruebe que la guía quede llena (fig. 23).

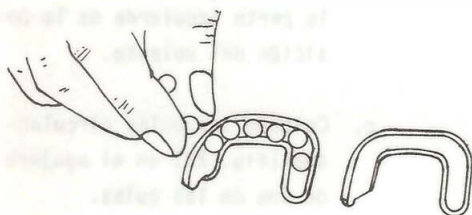


Fig. 23

- g. Tape la mitad de la guía con la otra mitad correspondiente.
- h. Sujete entre el pulgar y el índice las dos mitades de la guía (fig. 24) y tape los agujeros con grasa consistente, para evitar que se salgan las bolas.

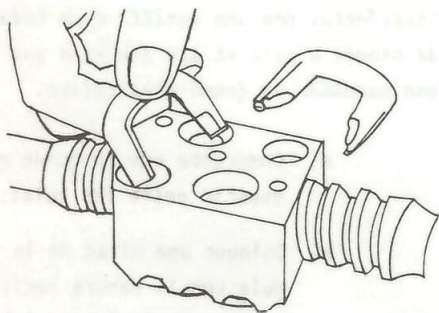


Fig. 24

- i. Introduzca la guía en los agujeros correspondientes empujándola con la mano ó golpeando ligeramente con un martillo plástico.

#### ATENCIÓN

*Repita las operaciones anteriores si la tuerca deslizante es de dos circuitos de bolas.*

- j. Ponga las abrazaderas de sujeción de guías, las arandelas de presión y los tornillos, apretándolos a la tensión recomendada.
- k. Compruebe que la tuerca deslizante gire libremente sobre el sin fin, NO girándola hasta los extremos del sin fin.

#### PASO 2: Armar el conjunto de dirección.

- a. Coloque el rodamiento superior sobre el extremo del eje del sin fin.

- b. Introduzca el conjunto de la tuerca deslizante sin fin y eje en la funda de la dirección y la caja (fig. 25).

#### OBSERVACION

*Para evitar que posteriormente se aflojen, unte a los tornillos un abrasivo en su mitad inferior.*

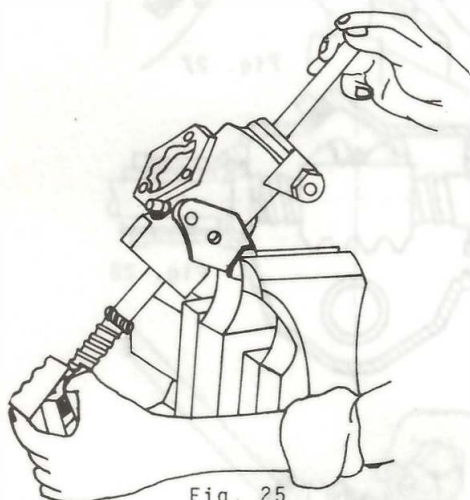


Fig. 25

- c. Atornille el ajustador del rodamiento inferior unas vueltas en la tapa inferior.
- d. Coloque una junta nueva en la tapa inferior y ponga en el rodamiento inferior la tapa.
- e. Unte la mitad de la rosca de cada tornillo de la tapa con un abrasivo.
- f. Coloque los tornillos y apriételos a la torsión indicada por el constructor.

- g. Coloque el ajustador de juego con un suplemento en la ranura del extremo del eje del sector dentado (fig. 26).

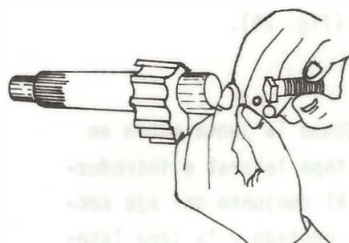


Fig. 26

- h. Compruebe el juego longitudinal y ajústelo con el espacio recomendado por el constructor, poniendo o quitando suplementos.
- i. Introduzca el extremo del eje del sector dentado en el buje de la tapa lateral, atornillando el tornillo ajustador en la tapa hasta que el extremo del eje quede lo más posible dentro

del buje de la tapa (fig. 27).

- j. Gire con la mano el eje del sin fin hasta que la tuerca deslizante esté en la mitad de su recorrido, para que el diente central del sector dentado engrane correctamente en el centro de la cremallera de la tuerca deslizante (fig. 28).

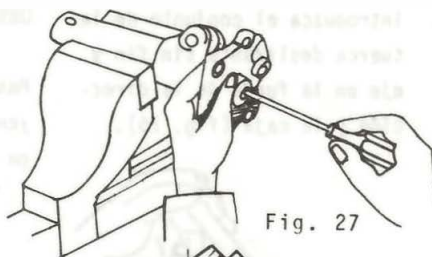


Fig. 27

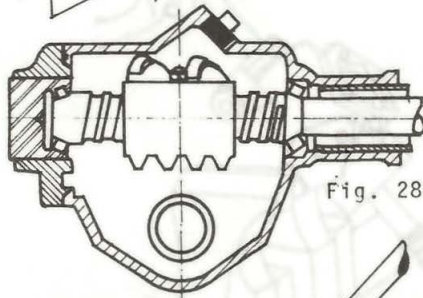


Fig. 28

- k. Coloque la junta nueva en la tapa lateral e introduzca el conjunto del eje sector dentado y la tapa lateral en el lugar de emplazamiento (fig. 29).

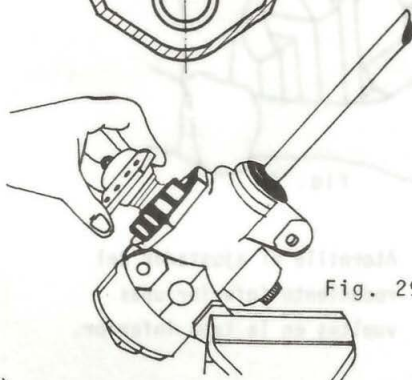


Fig. 29

- l. Compruebe que haya algo de juego entre el sector y la tuerca deslizante y coloque los tornillos, dando la torsión recomendada por el constructor.

- m. Apriete el ajustador de juego del sin fin hasta eliminar todo el juego del eje del sin fin (fig. 30).

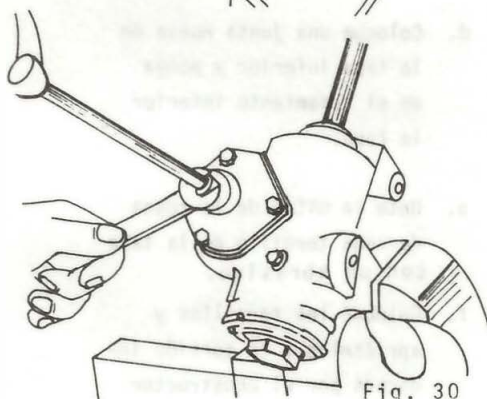


Fig. 30

del buje de la tapa (fig. 27).

- j. Gire con la mano el eje del sin fin hasta que la tuerca deslizante esté en la mitad de su recorrido, para que el diente central del sector dentado engrane correctamente en el centro de la cremallera de la tuerca deslizante (fig. 28).

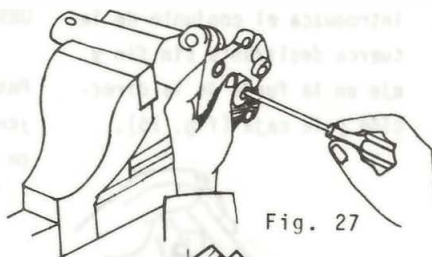


Fig. 27

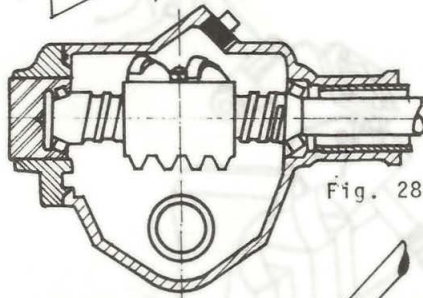


Fig. 28

- k. Coloque la junta nueva en la tapa lateral e introduzca el conjunto del eje sector dentado y la tapa lateral en el lugar de emplazamiento (fig. 29).

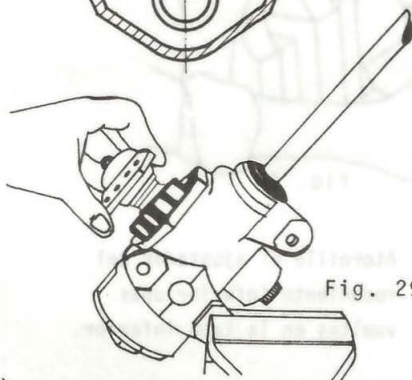


Fig. 29

- l. Compruebe que haya algo de juego entre el sector y la tuerca deslizante y coloque los tornillos, dando la torsión recomendada por el constructor.

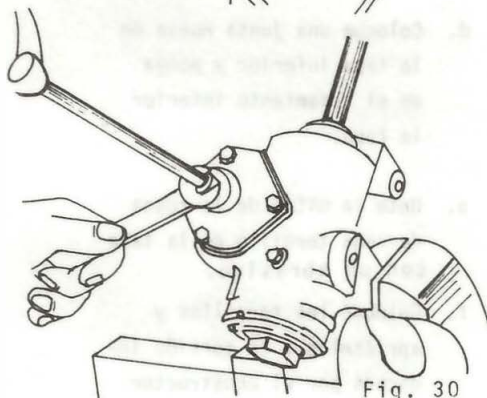


Fig. 30

- m. Apriete el ajustador de juego del sin fin hasta eliminar todo el juego del eje del sin fin (fig. 30).

n. Ponga y apriete la contratuercas del ajustador de juego del sin fin.

ñ. Inserte el volante en las estrías del eje, gírelo hasta uno de sus topes y vuélvalo a girar al contrario una vuelta completa.

o. Compruebe la tracción del movimiento del volante colocando la báscula en ángulo recto con uno de los radios del volante (fig. 31).

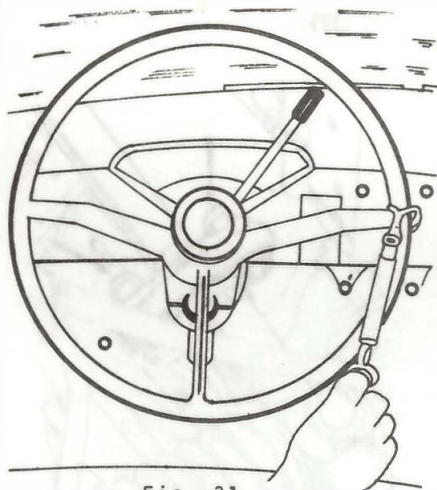


Fig. 31

p. Apriete o afloje el ajustador del sin fin hasta que la tracción del volante corresponda a la indicada por

el conductor del vehículo en los correspondientes manuales de construcción.

q. Gire el volante de un tope a otro y tome nota del número de vueltas.

r. Gire el volante exactamente la mitad de las vueltas contadas y ponga una marca en el centro superior del volante, arrollando un pedazo de cinta aislante.

s. Apriete el tornillo de ajuste hasta que se haya eliminado todo el juego entre los dientes de la cremallera de la tuerca deslizante y los del sector dentado.

t. Ponga y apriete la contratuercas del tornillo de ajuste de juego.

u. Compruebe con la báscula la tracción del volante.

#### OBSERVACION

*Cuando el volante pasa por el centro la tracción debe ser la indicada por el constructor.*



n. Ponga y apriete la contratuera del ajustador de juego del sin fin.

ñ. Inserte el volante en las estrías del eje, gírelo hasta uno de sus topes y vuélvalo a girar al contrario una vuelta completa.

o. Compruebe la tracción del movimiento del volante colocando la báscula en ángulo recto con uno de los radios del volante (fig. 31).

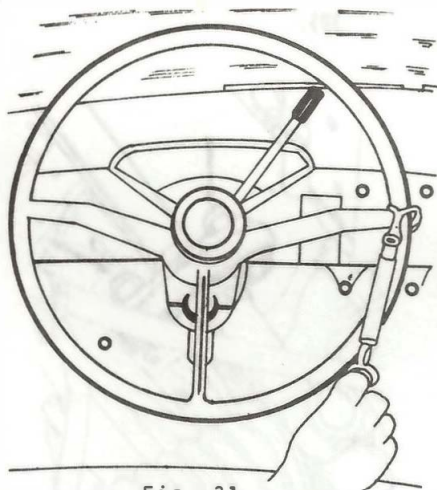


Fig. 31

p. Apriete o afloje el ajustador del sin fin hasta que la tracción del volante corresponda a la indicada por

el conductor del vehículo en los correspondientes manuales de construcción.

q. Gire el volante de un tope a otro y tome nota del número de vueltas.

r. Gire el volante exactamente la mitad de las vueltas contadas y ponga una marca en el centro superior del volante, arrollando un pedazo de cinta aislante.

s. Apriete el tornillo de ajuste hasta que se haya eliminado todo el juego entre los dientes de la cremallera de la tuerca deslizante y los del sector dentado.

t. Ponga y apriete la contratuera del tornillo de ajuste de juego.

u. Compruebe con la báscula la tracción del volante.

#### OBSERVACION

*Cuando el volante pasa por el centro la tracción debe ser la indicada por el constructor.*

v. Ajuste el ajustador de juego hasta obtener la tracción correcta en el volante.

w. Apriete la contratuerca del ajustador de juego y compruebe la tracción del volante.

x. Llene la caja con el lubricante recomendado hasta la altura del tapón de llenado.

y. Ponga y apriete el tapón de llenado.

z. Extraiga el volante de la dirección para hacer el montaje.

#### G. MONTAR EL CONJUNTO DE LA DIRECCION

El montaje del conjunto de dirección de sin fin y bolas recirculantes se realiza en forma similar al de la dirección de sin fin y sector estudiado anteriormente.

El procedimiento que debe seguirse al desmontar la dirección de sin fin y cremallera contempla los siguientes pasos:

PASO 1: Coloque el vehículo en una superficie plana.

PASO 2: Desenganche el muelle de retroceso del freno de mano.

PASO 3: Desconecte las bielas de la caja de dirección.

PASO 4: Quite los pernos (tuercas) que sujetan la junta elástica de transmisión de movimiento (fig. 32).

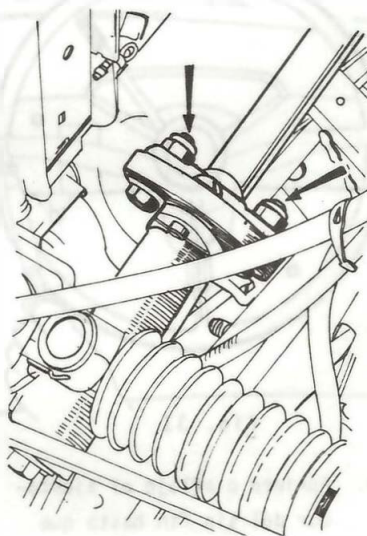


Fig. 32

### III. DIRECCION DE SIN FIN Y CREMALLERA

#### A. DESMONTAR LOS ELEMENTOS DE LA DIRECCION



PASO 5: Quite las tuercas de los soportes superiores del radiador (fig. 33).

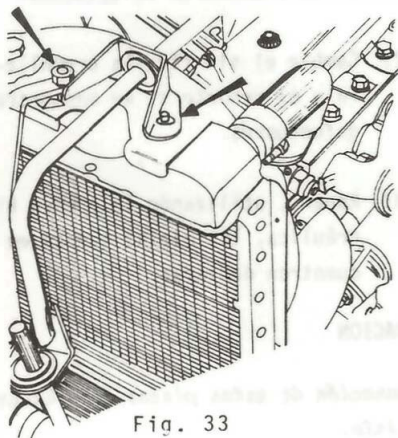


Fig. 33

PASO 6: Retire los dos pernos de sujeción de la caja de dirección.

PASO 7: Retire la caja de dirección.

## B. DESARMAR LA CAJA DE DIRECCION

PASO 1: Coloque en una prensa de banco la caja de dirección.

PASO 2: Retire las conteras.

- Retire el guardapolvo de las conteras.
- Afloje las contratueras de las conteras y retire estas últimas.

PASO 3: Retire el empujador.

- Quite la tapa superior del empujador.
- Retire las arandelas de ajuste y la arandela flexible.
- Retire el resorte y el empujador.

PASO 4: Extraiga el piñón de mando.

- Quite la tapa guardapolvo del rodamiento del piñón de mando.
- Retire la tuerca y la arandela del piñón de mando.
- Extraiga el piñón de mando.

## OBSERVACION

Emplee un botador blando.

PASO 5: Retire la cremallera.

PASO 6: Retire los rodamientos del piñón de mando.

## OBSERVACION

Utilice un extractor de inercia.

PASO 7: Retire el buje del extremo de la carcasa.

- a. Retire el aro de retención del buje.
- b. Retire el buje.

#### C. VERIFICAR ELEMENTOS DE LA DIRECCION

PASO 1: Observe visualmente el estado de los elementos de la dirección.

- a. Cerciórese de que los dientes del piñón (sin fin) y de la cremallera no estén picados ni partidos.
- b. Observe que el buje del extremo de la carcasa no esté desgastado en exceso.
- c. Cerciórese de que el resorte del empujador no esté roto.
- d. Asegúrese de que las bielas de la caja de dirección no estén torcidas ni dobladas.
- e. Verifique el estado de los rodamientos.

#### D. REPARAR LOS ELEMENTOS DE LA DIRECCION

PASO 1: Cambie el buje y los rodamientos si se encuentran defectuosos.

PASO 2: Cambie el sin fin, la cremallera y el resorte si se encuentran defectuosos.

PASO 3: Repare, utilizando la prensa hidráulica, las bielas que se encuentren dobladas.

#### OBSERVACION

*La reparación de estas piezas debe hacerse en frío.*

#### E. ARMAR Y COMPROBAR LA CAJA DE LA DIRECCION

Para armar la caja de la dirección deberán ejecutarse, en orden inverso, los pasos que se siguieron durante el desarmado.

En el momento de armar los diversos elementos deberán comprobarse sus diferentes ajustes.

#### OBSERVACION

*Los ajustes pueden variar de una marca a otra; por lo tanto es necesario consultar en cada caso las especificaciones del constructor.*

F. MONTAR EL CONJUNTO DE LA DIRECCION

OBSERVACION

Para ejecutar esta operación se siguen, en forma inversa, los pasos seguidos en el desmontaje del conjunto.

El ajuste de los pernos (tuercas) de la junta elástica debe corresponder al indicado por el constructor.



En la elaboración de esta cartilla instruccional se emplearon además, como fuente de consulta, las siguientes publicaciones:

**AUTOMOTRIX, de William K. Toboldt**  
**MANUALES DE SERVICIO RENAULT**

## **GRUPO DE TRABAJO**

**Instructor:**

**AICARDO AGUDELO**  
(Regional Medellín)

**Profesionales:**

**LEON DARIO RESTREPO A.**  
(Dirección General)  
**RODRIGO CONCHA P. (ATA)**

**AUTOMOTRIZ**  
**Unidades del Módulo**  
**Mecánica de patio**

1. Reparación de la suspensión por resortes de ballestas
2. Reparación de la suspensión por resortes helicoidales
3. Reparación de la suspensión por barras de torsión
4. Reparación del puente rígido delantero
5. Reparación de cubos o bocines de ruedas
6. Reparación de la dirección mecánica
7. Reparación de la tubería de frenos hidráulicos
8. Reparación de la bomba principal y el pedal del freno hidráulico
9. Reparación del reforzador de freno por vacío
10. Reparación del conjunto de freno de tambor o campana
11. Cambio de bandas o forros de frenos
12. Reparación del conjunto de freno de disco (sistema hidráulico)
13. Reparación del compresor de aire
14. Reparación del sistema de freno de aire
15. Reparación del freno de estacionamiento
16. Reparación del embrague tipo fricción
17. Reparación de la caja mecánica de velocidades
18. Reparación de los ejes propulsores, uniones y cojinetes
19. Reparación del puente trasero de mando único
20. Reparación del puente trasero de mando tandem

"Este material se puede adquirir en los centros del SENA de todo el país"

Publicaciones SENA  
Dirección General  
Octubre - 1992